


REDUCED PRESSURE/NORMAL PRESSURE TREATING DEVICE

Patent Number: JP7335711
Publication date: 1995-12-22
Inventor(s): ASAKAWA TERUO; others: 01
Applicant(s):: TOKYO ELECTRON LTD
Requested Patent:  JP7335711
Application Number: JP19940148485 19940607
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/68 ; H01L21/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a reduced pressure/normal pressure treating device which shortens process time between normal pressure treating and reduced pressure treating, and furthermore reduces the handling time of a work piece to be treated.

CONSTITUTION: A reduced pressure treating unit 100 provided with a plurality of treating units where a work piece is subjected to reduced pressure treating is connected to a normal pressure treating unit 120 where a work piece is subjected to a normal pressure treating before or after the treating operation at the reduced pressure treating unit 100 with a load lock chamber 130. The reduced pressure treating unit is formed by connecting a plurality of reduced pressure process treating chamber 10 to a reduced pressure conveying chamber 14 to which a robot arm is installed by way of a gate valve 12. The normal pressure treating unit 120 is formed by installing a plurality of normal pressure process treating chambers 18 around a robot arm 22. The load lock chamber 13 is installed at the position where the conveying ranges of two robot arms 16 and 22 are overlapped.

Data supplied from the esp@cenet `d`a`t`a`b`a`

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-132379

(43)公開日 平成6年(1994)5月13日

(51)Int.Cl.³

H 0 1 L 21/68

B 6 5 G 49/00

識別記号

A 8418-4M

A 9244-3F

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全 8 頁)

(21)出願番号

特願平4-303129

(22)出願日

平成4年(1992)10月15日

(71)出願人 391000874

テル・バリアン株式会社

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

(72)発明者 久保寺 正男

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

テル・バリアン株式会社内

(72)発明者 河治 利幸

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

テル・バリアン株式会社内

(72)発明者 成島 正樹

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

テル・バリアン株式会社内

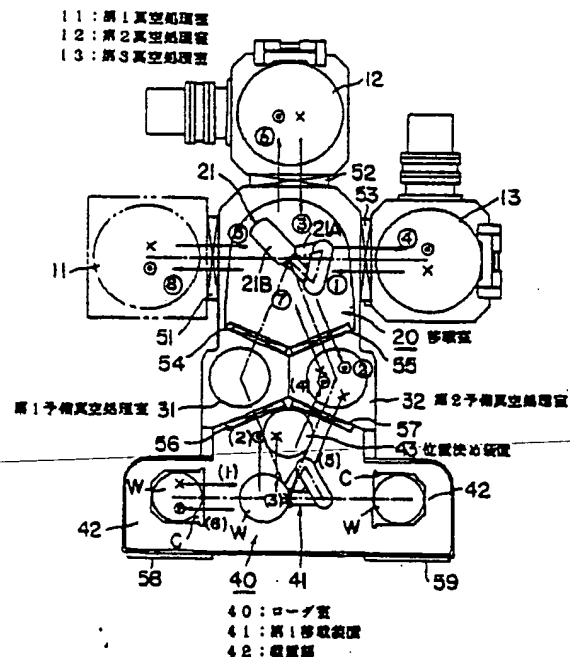
(74)代理人 弁理士 小原 肇

(54)【発明の名称】 真空処理装置及び真空処理方法

(57)【要約】

【目的】 半導体ウエハの搬送手段の設計自由度を確保し、しかも真空処理前後の被処理体を正確に搬送、位置決めして信頼性の高い真空処理を行なう。

【構成】 所定の真空処理を行なう、第1真空処理室11、第2真空処理室12及び第3真空処理室13と、各真空処理室11、12、13に気密を保持して連通可能で連設された移動室20と、この移動室20に連通可能に連設された第1予備真空処理室31及び第2予備真空処理室32と、各予備真空処理室31、32に連通可能に連設された一つのローダ室40とを備え、上記ローダ室40と上記各予備真空処理室31、32との間の半導体ウエハWの搬送を上記ローダ室40に設けられた第1移動装置41により大気圧に調整された窒素ガス中で行なうように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一つの真空処理室と、この真空処理室に気密を保持して連通可能で連設された移載室と、この移載室に連通可能に連設された少なくとも一つの予備真空処理室と、この予備真空処理室に連通可能に連設された少なくとも一つのローダ室とを備え、上記ローダ室と上記予備真空処理室との間の被処理体の搬送を上記ローダ室に設けられた移載装置により大気圧以上の圧力の気体中で行なうことを特徴とする真空処理装置。

【請求項2】 上記気体が不活性ガスであることを特徴とする請求項1に記載の真空処理装置。

【請求項3】 上記移載装置が上記被処理体を吸着する真空吸着手段を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の真空処理装置。

【請求項4】 上記予備真空処理室が上記被処理体の加熱手段及び冷却手段の少なくともいずれか一方を備えたことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一つに記載の真空処理装置。

【請求項5】 上記ローダ室が、上記被処理体を収納するカセットを載置する載置部と、上記被処理体を位置決めする位置決め装置とを備えたことを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか一つに記載の真空処理装置。

【請求項6】 大気圧以上の圧力に保持されたローダ室からこのローダ室に連通する予備真空処理室内へ被処理体を移載する工程と、

上記予備真空処理室の真空引きを行なうと共に上記被処理体の温度調整を行なう工程と、

上記予備真空処理室から少なくとも一つの真空処理室内へ温度調整後の被処理体を移載して真空処理を行なう工程と、

上記真空処理室から上記予備真空処理室内へ真空処理後の被処理体を移載した後、上記予備真空処理室の真空状態を解除すると共に上記被処理体の温度調整を行なう工程と、

上記予備真空処理室から上記ローダ室内へ温度調整後の被処理体を移載する工程とを備えたことを特徴とする真空処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、真空処理装置及び真空処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の真空処理装置としては、被処理体をカセット単位で真空雰囲気下にローディングした後、各被処理体をカセットから被処理体を一枚ずつ取り出して所定の真空処理を行なうように構成された枚葉式のものがある。このような真空処理装置の具体的なものとしては、例えば特開平3-19252号公報に記載された多段真空隔離式処理装置が知られている。この処理装置

は、エッチング、デポジション等の処理を行なう複数の真空処理チャンバーと、選択された各真空処理チャンバーで所定の処理を行なうように被処理体を搬送する移送ロボットステーションと、移送ロボットステーションに連設され上記各真空処理の前処理、後処理等を行なう中間処理チャンバーと、中間処理チャンバーとロードロックチャンバーとの間で被処理体を遣取りするバッファロボットチャンバーとを備えて構成されている。そして、被処理体を処理する場合には、上述したように、上記各チャンバー及びロボットステーションは、いずれも多段階に真空引きされ、それぞれの処理を真空中で行なうように構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の真空処理装置の場合には、ロードロックチャンバーと中間処理チャンバー間の被処理体の遣取りに伴う搬送を真空中で行なうため、摩擦力で被処理体を支持体上に保持した状態で被処理体を搬送する必要があり、被処理体のカセットからの取り出し動作やカセットへの被処理体の収納動作に伴って被処理体が位置ずれを起こすなどして搬送動作が不正確になり、時には被処理体の取りこぼしを生じ搬送の信頼性に欠け、更には、被処理体の所定方向への位置決め動作が不正確になり、真空処理の信頼性が低下するなどという課題があった。また、ロードロックチャンバーと中間処理チャンバー間の被処理体の遣取りを真空中で行なうため、真空ポンプ及び真空ゲージ等の付帯設備が必要となり、真空処理装置の製造コストが高くなるという課題があった。

【0004】 本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、被処理体搬送手段の設計自由度を確保することができ、しかも真空処理前後の被処理体を正確に搬送、位置決めして信頼性の高い真空処理を行なうことができると共にスループットを向上させることができる真空処理装置及び真空処理方法を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1に記載の真空処理装置は、少なくとも一つの真空処理室と、この真空処理室に気密を保持して連通可能で連設された移載室と、この移載室に連通可能に連設された少なくとも一つの予備真空処理室と、この予備真空処理室に連通可能に連設された少なくとも一つのローダ室とを備え、上記ローダ室と上記予備真空処理室との間の被処理体の搬送を上記ローダ室に設けられた移載装置により大気圧以上の圧力の気体中で行なうように構成されたものである。

【0006】 また、本発明の請求項2に記載の真空処理装置は、請求項1に記載の発明において、上記気体が不活性ガスにしたものである。

【0007】 また、本発明の請求項3に記載の真空処理

装置は、請求項 1 または請求項 2 に記載の発明において、上記移載装置が上記被処理体を吸着する真空吸着手段を備えて構成されたものである。

【0008】また、本発明の請求項 4 に記載の真空処理装置は、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一つに記載の発明において、上記予備真空処理室が上記被処理体の加熱手段及び冷却手段の少なくともいずれか一方を備えて構成されたものである。

【0009】また、本発明の請求項 5 に記載の真空処理装置は、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一つに記載の発明において、上記ローダ室が、上記被処理体を収納するカセットを載置する載置部と、上記被処理体を位置決めする位置決め装置とを備えて構成されたものである。

【0010】また、本発明の請求項 6 に記載の真空処理方法は、大気圧以上の圧力に保持されたローダ室からこのローダ室に連通する予備真空処理室内へ被処理体を移載する工程と、上記予備真空処理室の真空引きを行なうと共に上記被処理体の温度調整を行なう工程と、上記予備真空処理室から少なくとも一つの真空処理室内へ温度調整後の被処理体を移載して真空処理を行なう工程と、上記真空処理室から上記予備真空処理室内へ真空処理後の被処理体を移載した後、上記予備真空処理室の真空状態を解除すると共に上記被処理体の温度調整を行なう工程と、上記予備真空処理室から上記ローダ室内へ温度調整後の被処理体を移載する工程とを備えて構成されたものである。

【0011】

【作用】本発明の請求項 1 に記載の真空処理装置を用いた請求項 6 に記載の発明によれば、大気圧以上の圧力に保持されたローダ室の移載装置が駆動してこのローダ室から被処理体を上記ローダ室に連通する予備真空処理室内へ移載した後、上記予備真空処理室を真空引きすると共に上記被処理体に温度調整として例えば加熱処理をし、その後、移載室を介して上記予備真空処理室から加熱後の被処理体を少なくとも一つの真空処理室内へ移載してこの真空処理室内で上記被処理体に真空処理を施した後、この被処理体を上記移載室を介して上記真空処理室から上記予備真空処理室内へ移載した後、この予備真空処理室の真空状態を解除すると共に上記被処理体に温度調整として例えば冷却処理をし、その後、上記移載装置を駆動して上記予備真空処理室から上記ローダ室内へ冷却後の被処理体を移載することによって一連の真空処理を行なうことができる。

【0012】また、本発明の請求項 2 に記載の真空処理装置を用いた請求項 6 に記載の発明によれば、上記気体として不活性ガスを満たすことによってローダ室及び予備真空処理室内で被処理体を安定した状態で真空処理に供することができる。

【0013】また、本発明の請求項 3 に記載の真空処理

装置を用いた請求項 6 に記載の発明によれば、上記移載装置により上記被処理体を上記ローダ室から予備真空処理室内へ移載する際に、真空吸着手段によって上記被処理体を脱落させることなく正確に移載することができる。

【0014】また、本発明の請求項 4 に記載の真空処理装置を用いた請求項 6 に記載の発明によれば、例えば、真空処理前には上記真空処理室の加熱手段によって上記被処理体を加熱して上記真空処理室に移載後短時間で真空処理を行なうことができ、また真空処理後には上記真空処理室の冷却手段によって上記被処理体を冷却してそのまま所定の部位へ移載することができる。

【0015】また、本発明の請求項 5 に記載の真空処理装置を用いた請求項 6 に記載の発明によれば、上記移載装置により載置部のカセットから予備真空処理室内へ上記被処理体を移載する際に、位置決め装置により上記被処理体を真空処理に必要な方向へ正確に位置決めしてから上記予備真空処理室内へ収納することができる。

【0016】

【実施例】以下、図 1～図 3 に示す実施例に基づいて本発明を説明する。本実施例の真空処理装置は、図 1 に示すように、所定の真空処理を行なう、第 1 真空処理室 11、第 2 真空処理室 12 及び第 3 真空処理室 13 と、各真空処理室 11、12、13 に対して気密を保持して連通可能で連設された移載室 20 と、この移載室 20 に連通可能に連設された第 1 予備真空処理室 31 及び第 2 予備真空処理室 32 と、各予備真空処理室 31、32 に連通可能に連設された一つのローダ室 40 とを備え、上記ローダ室 40 と上記各予備真空処理室 31、32 との間の被処理体（例えば、半導体ウエハ）W の搬送を上記ローダ室 40 に設けられた第 1 移載装置 41 により大気圧に調整された気体（例えば、窒素ガス）中で行なうように構成されている。

【0017】そして、上記各真空処理室 11、12、13 は、それぞれ処理内容を異にしており、例えば、第 1 真空処理室 11 では半導体ウエハ W にエッチング処理を施して不要な薄膜を除去し、第 2 真空処理室 12 では第 1 真空処理室 11 のエッチング処理に続いて半導体ウエハ W にスパッタリング処理を施して配線膜等の薄膜を形成し、第 3 真空処理室 13 では第 2 真空処理室 12 のスパッタリング処理に続いて半導体ウエハ W に更に別のスパッタリング処理を施して上記薄膜とは別の薄膜を形成するように構成されている。そして、上記各真空処理室 11、12、13 は、略矩形状に形成された移載室 20 を三方向から囲むように配置され、この移載室 20 との間で半導体ウエハ W を運取りするように構成されている。また、上記各真空処理室 11、12、13 と上記移載室 20 の間にはゲートバルブ 51、52、53 がそれぞれ配設され、各ゲートバルブ 51、52、53 の開放時に上記各真空処理室 11、12、13 が上記移載室

20にそれぞれ連通するように構成されている。

【0018】また、上記移載室20は、図1に示すように、上記各真空処理室11、12、13及び上記各予備真空処理室31、32との間で半導体ウエハWを遣取りする第2移載装置21と、この室内を 10^{-7} ~ 10^{-8} Torrに真空引きする真空ポンプ（図示せず）を備えて構成されている。そして、この第2移載装置21は、リンク機構によって屈伸自在に構成されたアーム21Aと、このアーム21Aの先端に連結されたハンド21Bとを備え、上記アーム21Aを屈伸させてハンド21B上に半導体ウエハWを摩擦力で保持するように構成されている。つまり、上記移載室20は、真空処理装置の稼動時には常に真空状態に保持され、真空雰囲気下で上記各真空処理室11、12、13と上記予備真空処理室31、32との間で半導体ウエハWを効率良く移載できるように構成されている。

【0019】また、上記各予備真空処理室31、32は、それぞれ同一構成を有した処理室で、上記移載室20の残る一方向にそれぞれ配置されており、上記移載室20を介して上記各真空処理室11、12、13との間で半導体ウエハWを遣取りするように構成されている。また、上記各予備真空処理室31、32と上記移載室20の間にはゲートバルブ54、55がそれぞれ配設され、各ゲートバルブ54、55の開放時に上記各予備真空処理室31、32が上記移載室20にそれぞれ連通するように構成され、また、上記各予備真空処理室31、32と上記ローダ室40の間にはゲートバルブ56、57がそれぞれ配設され、各ゲートバルブ56、57の開放時に上記各予備真空処理室31、32が上記ローダ室40にそれぞれ連通するように構成されている。

【0020】そこで、上記予備真空処理室31について更に説明する。上記予備真空処理室31は、図示しないが例えば、その内部を 10^{-5} ~ 10^{-6} Torrに真空引きできる真空ポンプと、内部で昇降可能に構成された半導体ウエハWの載置具と、この載置具の上下にそれぞれ配設された加熱装置及び冷却装置とを備えて構成されている。そして、上記予備真空処理室31と上記ローダ室40との間で半導体ウエハWを遣取りする際には、上記ゲートバルブ54を閉止し、他のゲートバルブ56を開放した大気圧の窒素ガス中で半導体ウエハWを授受するように構成されている。また、上記予備真空処理室31と上記各真空処理室11、12、13との間で上記移載室20を介して半導体ウエハWを遣取りする際には、上記ゲートバルブ54を開放し、他のゲートバルブ56を閉止した真空中で半導体ウエハWを遣取りするように構成されている。尚、上記各予備真空処理室31は、単に半導体ウエハWを上記ローダ室40と上記移載室20間で半導体ウエハWを遣取りする際の仮置き室として用いることもできる。

【0021】また、上記ローダ室40は、上記第1移載

装置41の他、例えば25枚の半導体ウエハWが収納されたカセットCを載置する左右2箇所の載置部42、42と、これら両載置部42、42から上記第1移載装置41により移載された半導体ウエハWをそのオリエンテーションフラット（以下、単に「オリフラ」と称す。）を介して真空処理時の結晶方向に1枚ずつ位置決めする位置決め装置43と、これらが収納された室内の窒素ガスを大気圧に調整して保持する気圧調整装置（図示せず）とを備えて構成されている。そして、上記気圧調整装置によって大気圧に調整された窒素ガス中で、上記第1移載装置41を用いて上記ローダ室40のカセットCと上記各予備真空処理室31、32の間での半導体ウエハWを搬送するように構成されている。また、上記第1移載装置41は、上記カセットCから上記各予備真空処理室31、32へ半導体ウエハWを移載する途上で、上記位置決め装置43で半導体ウエハWのオリフラを基準にして真空処理時の結晶方向に位置決めを行なった後、上記位置決め装置43から上記各予備真空処理室31、32へ移載するように構成されている。

【0022】そして、上記ローダ室40に用いられる不活性ガスは、半導体ウエハWを形成するシリコン等と反応しないものであればよく、この不活性ガスとしては、例えば、窒素、炭酸ガス、及びアルゴンなどの希ガス等を挙げることができる。尚、図1において、58、59はカセットCを出し入れする際に用いられるゲートバルブである。

【0023】また、上記第1移載装置41は、図1、図2に示すように、リンク機構によって屈伸自在に構成されたアーム41Aと、このアーム41Aの先端に連結されたハンド41Bと、このハンド41Bの上面に形成された孔41Cで半導体ウエハWを真空吸着するように真空排気管41Dを介して排気する真空ポンプ（図示せず）とを備えて構成されている。そして、上記第1移載装置41は、半導体ウエハWを移載する際には、そのアーム41Aを伸ばしてカセットC内の半導体ウエハW間へ挿入し、ハンド41Bに半導体ウエハWを載せると共に真空ポンプにより真空排気管41Dを介して排気して半導体ウエハWをハンド41Bの孔41Cを介して正確に吸着固定して半導体ウエハWを脱落させることなく搬送し、搬送後には真空吸着を解除して所定の位置へ半導体ウエハWを正確に載置するように構成されている。

【0024】次に、上記真空処理装置を用いた本発明の真空処理方法の好ましい実施例について説明する。本実施例方法は、例えば、窒素ガスによって大気圧に保持されたローダ室40からこのローダ室40に連通する第2予備真空処理室32内へ半導体ウエハWを移載する第1工程と、第2予備真空処理室32の真空引きを行なうと共に上記半導体ウエハWの温度調整を行なう第2工程と、第2予備真空処理室32から第3真空処理室13内へ温度調整後の半導体ウエハWを移載して真空処理を行

なう第3工程と、上記第3真空処理室13から上記第2予備真空処理室32内へ真空処理後の半導体ウエハWを移載した後、上記第1予備真空処理室32の真空状態を解除すると共に上記半導体ウエハWの温度調整を行なう第4工程と、上記第1予備真空処理室32から上記ローダ室40内へ温度調整後の半導体ウエハWを移載する第5工程とを備えて構成されている。

【0025】そこで、本実施例方法として、例えば、第1真空処理室11、第2真空処理室12及び第3真空処理室13でそれぞれの真空処理をこの順序で行なった後、この処理後の半導体ウエハWと新たな半導体ウエハWとを交換する場合について説明する。

【0026】例えば、上記第1工程及び第2工程はそれぞれ各真空処理室11、12、13での真空処理と並行して行なわれる。それにはまず、第1工程が以下のようにして行なわれる。即ち、ローダ室40の第1移載装置41は、そのアーム41Aを左側の載置部42に置かれたカセットC内に挿入し、ハンド41Bの孔41Cを介して半導体ウエハWを真空吸着した後、アーム41Aを曲げてカセットCから半導体ウエハWを矢印(1)で示すように取り出し、更に、アーム41Aを回転させながら矢印(2)で示す方向へ伸ばして半導体ウエハWの真空吸着を解除して位置決め装置43上に半導体ウエハWを載置する。この位置決め装置43は半導体ウエハWのオリフラを所定の方向への位置決めを行なう。その後、第1移載装置41は、そのハンド41Bによって位置決め後の半導体ウエハWを真空吸着した状態でアーム41Aを曲げて矢印(3)で示す方向へ取り出し、更に、アーム41Aを回転させながら矢印(4)で示す方向へ伸ばした後、真空吸着を解除してハンド41Bから半導体ウエハWを解放して第2予備真空処理室32内に収納する。

【0027】上記第1工程に引き続いて第1移載装置41は、そのハンド41B上に真空処理後の半導体ウエハWを真空吸着して第2予備真空処理室32からこの半導体ウエハWを矢印(5)で示すように取り出し、そのままアーム41Aを回転させた後、アーム41Aを伸ばしてカセットCの空いた箇所に半導体ウエハWを収納する。その後、第2工程が行なわれる。即ち、第2予備真空処理室32では、そのゲートバルブ57が閉止する一方、その真空ポンプが駆動して内圧を 10^{-5} ~ 10^{-6} Torrの真空度に真空引きすると共に半導体ウエハWの温度調整として加熱装置によって半導体ウエハWを予熱する。また、必要に応じて上記第2予備真空処理室32と他の第1予備真空処理室31とを交互に用いることによってローダ室40の第1移載装置41及び移載室20の第2移載装置21をより効率良く稼働させて真空処理を更に効率的且つ短時間で行なうことができ、真空処理装置のスループットを更に向上させることができる。

【0028】上記第2工程が終了すると第4工程の前半の工程が行なわれる。即ち、各真空処理室11、12、

13での真空処理を終了と共に、第3真空処理室13及び第2予備真空処理室32では、ゲートバルブ53及びゲートバルブ55がそれぞれ開放すると共に、移載室20がその第2移載装置21を駆動してハンド21Bを第3真空処理室13内に挿入し、スパッタリングによって薄膜が形成された半導体ウエハWをハンド21B上に摩擦力で保持する。そして、第2移載装置21は、そのアーム21Aを曲げて第3真空処理室13から半導体ウエハWを矢印①で示すように取り出し、更に、アーム21Aを回転させながら矢印②で示す方向へ伸ばして半導体ウエハWを予備真空処理室32内の載置具へ半導体ウエハWを搬入する。

【0029】続いて以下の半導体ウエハWの遣取りが行なわれる。即ち、第2移載装置21はそのアーム21Aを回転させてハンド21Bをゲートバルブ52が既に開放された第2真空処理室12内に挿入し、スパッタリングによって薄膜が形成された半導体ウエハWをハンド21B上に載せた後、アーム21Aを曲げて第2真空処理室12から半導体ウエハWを矢印③で示すように取り出し、更に、アーム21Aを回転させながら矢印④で示す方向へ伸ばして半導体ウエハWを次の薄膜を形成するために第3真空処理室13へ搬入する。次いで、第2移載装置21はそのハンド21Bをゲートバルブ51が既に開放された第1真空処理室11内に挿入し、エッチングによって不要な薄膜が除去された半導体ウエハWをハンド21B上に載せた後、アーム21Aを曲げて第1真空処理室11から半導体ウエハWを矢印⑤で示すように取り出し、アーム21Aを回転させながら矢印⑥で示す方向へ伸ばして半導体ウエハWを第2真空処理室12内へ搬入する。

【0030】次いで、上記第3工程が行なわれる。この時には、上述のように第2予備真空処理室32では半導体ウエハWが加熱装置によって既に予熱されているため、第2移載装置21はそのハンド21Bを第2予備真空処理室32内に挿入し、ハンド21Bで予熱された半導体ウエハWをハンド21B上に載せ、アーム21Aを曲げて第2予備真空処理室32から半導体ウエハWを矢印⑦で示すように取り出し、更に、アーム21Aを回転させながら矢印⑧で示す方向へ伸ばして半導体ウエハWを第1真空処理室11へ搬入する。そして、上述の各動作が完了すると共にゲートバルブ51~55を閉止して各真空処理室11~13ではそれぞれの真空処理を行なう。このようにそれぞれ異なった真空処理、即ち、エッチング処理、スパッタリング処理を同一真空装置内において連続的に行なうことによって半導体ウエハWに対して複数の真空処理を効率的に行なうことができる。

【0031】上記真空処理の間に第4工程の後半の工程及び第5工程がそれぞれ行なわれる。即ち、上記第2予備真空処理室32では、そのゲートバルブ55が閉止すると共に、他のゲートバルブ57が開放して上記第2予

備真空処理室32をローダ室40に連通して大気圧の窒素雰囲気すると共に移載室20を介して受け取った真空処理後の半導体ウエハWを冷却装置によって冷却し、冷却後の半導体ウエハWと新たな半導体ウエハWとを第2予備真空処理室32内で上述の第1工程に従って交換し、以下同様にして上述の一連の動作が繰り返される。

【0032】以上説明したように本実施例によれば、各予備真空処理室31、32とローダ室40との間の半導体ウエハWの遣取りを大気圧に調整された窒素ガス中で行なうようにしたため、第1移載装置41に真空吸着手段を用いてそのハンド411上に半導体ウエハWを取りこぼしなく真空吸着して半導体ウエハWを位置ずれさせたり脱落させたりすることなく所定の位置決め状態のまま正確且つ確実に移載することができ、もって半導体ウエハWを高精度で信頼性の高い真空処理を行なうことができる。また、ローダ室40を大気圧に保持するだけで良いため、従来のように真空雰囲気を作る真空ポンプ及び真空ゲージ等の付帯設備を設ける必要がなく、装置をコンパクトして安価に製作することができる。

【0033】また、上記各予備真空処理室31、32とローダ室40との間の半導体ウエハWの遣取りを窒素ガス等の不活性ガス中で行なうため、特に真空処理後の半導体ウエハWを雰囲気ガスと反応させることなく化学的に安定した状態で半導体ウエハWを移載することができる。

【0034】更に、上記各予備真空処理室31、32に加熱装置をそれぞれ設けたため、真空処理前には半導体ウエハWを加熱装置で予熱することにより半導体ウエハWを各真空処理室11、12、13内に移載後真空処理を短時間で進行することができ、また、真空処理時の急激な加熱による半導体ウエハWの熱的損傷を防止することができる。また、上記各予備真空処理室31、32に冷却装置をそれぞれ設けたため、真空処理後には半導体ウエハWを冷却装置で冷却することにより半導体ウエハWを予備真空処理室31、32からカセットCへそのまま移載することができる。

【0035】更にまた、上記ローダ室40にカセットCの載置部42及び位置決め装置43を設けたため、上記ローダ室40内に複数のカセットCを収納して半導体ウエハWを常に待機させて大量の半導体ウエハWを時間的ロスなく効率的に処理することができ、また位置決め装置43によって大気圧中でオリフラを正確に位置決めすることができる。

【0036】また、二つの予備真空処理室31、32を交互に効率良く使用するとにより真空処理装置のスループットを向上させることができる。

【0037】図3は本発明の他の実施例に真空処理装置を示す図で、本実施例の真空処理装置は、同図に示すように、第1真空処理室111及び第2真空処理室112と、各真空処理室111、112に気密を保持して連通

可能で連設された移載室120と、この移載室120に連通可能に連設された第1予備真空処理室131及び第2予備真空処理室132と、各予備真空処理室131、132に連通可能に連設された一つのローダ室140とを備え、上記ローダ室140と上記各予備真空処理室131、132との間の半導体ウエハWの搬送を上記ローダ室140に設けられた第1移載装置141により大気圧に調整された窒素ガス中で行なうように構成されている。

【0038】そして、本実施例では、上記各真空処理室111、112は、それぞれ減圧CVD装置として構成され、それぞれ別異の薄膜を半導体ウエハWに連続的に積層形成するように構成されている。また、上記ローダ室140は、上記実施例と同様に、真空吸着方式の第1移載装置141、載置部142、142及び位置決め装置143とを備え、また、上記移載室120は第2移載装置121を備えて構成されている。

【0039】従って本実施例によれば、CVD法によって半導体ウエハWに薄膜を形成する以外は上記実施例と同様の作用効果を期することができる。

【0040】尚、上記各実施例では、各予備真空処理室31、32とローダ室40との半導体ウエハWの遣取りを、大気圧に調整した窒素ガス中で行なう場合について説明したが、本発明では、窒素ガス以外の不活性ガスを用いることができ、またこの不活性ガスの圧力を大気圧よりも高い陽圧にしてもよい。

【0041】また、上記各実施例では、真空処理室を3室備えたもの、及び2室備えたものについて説明したが、本発明では、必要に応じて真空処理室を増減することができる。また、上記各実施例では、異なった真空処理室を全て利用して異なった真空処理を連続的に進行するものについて説明したが、処理内容に応じて異なった真空処理室のうち必要に応じて適宜選択されたもののみを用いて真空処理を行なうようにすることもできる。

【0042】要するに、本発明の真空処理装置は、少なくとも一つの真空処理室と、この真空処理室に気密を保持して連通可能で連設された移載室と、この移載室に連通可能に連設された少なくとも一つの予備真空処理室と、この予備真空処理室に連通可能に連設された少なくとも一つのローダ室とを備え、上記ローダ室と上記予備真空処理室との間の被処理体の搬送を上記ローダ室に設けられた移載装置により大気圧以上の気体中で行なうようにしたものであればよく、このように構成された真空処理装置であれば全て本発明に包含される。

【0043】また、本発明の真空処理方法は、被処理体の真空処理前後に、上記ローダ室と上記予備真空処理室との間の被処理体の搬送を大気圧以上の気体中で行なう工程を含んだものであればよく、このように構成された真空処理方法であれば全て本発明に包含される。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1に記載の発明によれば、大気圧以上の圧力に保持されたローダ室で被処理体を搬送するようにしたため、ローダ室に真空中におけるシール手段等の特別の対策をすることなく用いることができ被処理体搬送手段の設計自由度を確保することができ、しかも真空処理前後の被処理体を正確に搬送、位置決めして信頼性の高い真空処理を行なうことができると共にスループットを向上させる真空処理装置を提供することができる。

【0045】また、本発明の請求項2に記載の発明によれば、上記各予備真空処理室とローダ室との間の被処理体の追取りを窒素ガス等の不活性ガス中で行なうため、被処理体を化学的に安定した状態で移載する真空処理装置を提供することができる。

【0046】また、本発明の請求項3に記載の発明によれば、上記ローダ室の移載装置に真空吸着手段を用いたため、ローダ室と予備真空処理室との被処理体に追取りに際して被処理体を取りこぼしなく真空吸着して被処理体を位置ずれさせたり脱落させたりすることなく正確且つ確実に移載する真空処理装置を提供することができる。

【0047】また、本発明の請求項4に記載の発明によれば、上記各予備真空処理室に加熱手段を設けたため、例えば、真空処理前には被処理体を加熱装置で予熱（温度調整）することにより被処理体を各真空処理室内に移載後真空処理を短時間で行なうことができ、また、上記各予備真空処理室に冷却手段を設けたため、例えば、被処理体の温度を高温にする真空処理後には冷却装置で冷却（温度調整）することにより被処理体を予備真空処理室からカセットへそのまま移載する真空処理装置を提供することができる。

【0048】更に、本発明の請求項5に記載の発明によ

れば、上記ローダ室にカセットの載置部及び位置決め装置を設けたため、上記ローダ室内に複数のカセットを収納して被処理体を常に待機させて大量の被処理体を時間的ロスなく効率的に処理することができ、また位置決め装置によって大気圧中で被処理体のオリフラを正確に位置決めする真空処理装置を提供することができる。

【0049】更にまた、本発明の請求項6に記載の発明によれば、ローダ室と予備真空室との間で被処理体を安定して搬送することができ、且つ被処理体の温度調整を真空処理室とローダ室との間で行なう真空処理方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の真空処理装置の一実施例を示す平面図である。

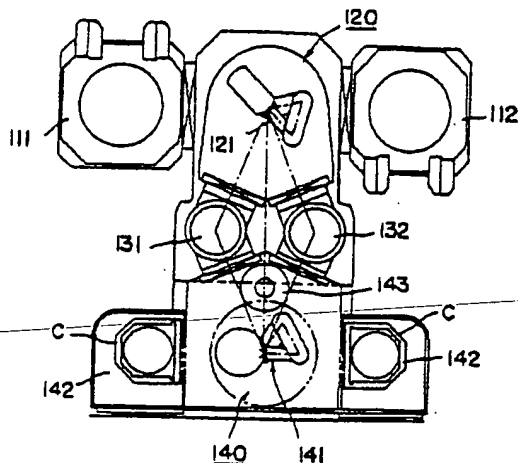
【図2】図1に示すローダ室に用いられる移載装置を示す図で、同図（a）はその平面図、同図（b）は真空吸着用の真空配管を示す側面図である。

【図3】本発明の真空処理装置の他の一実施例を示す平面図である。

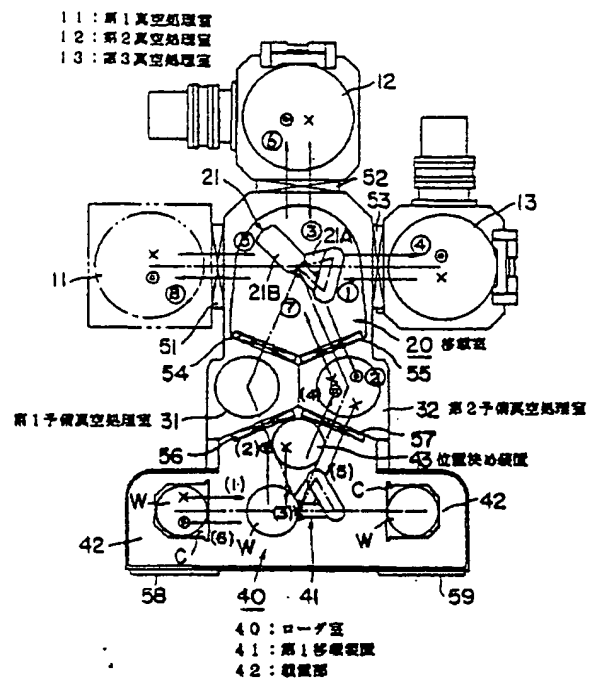
【符号の説明】

- W 半導体ウエハ（被処理体）
- 11 第1真空処理室
- 12 第2真空処理室
- 13 第3真空処理室
- 20 移載室
- 31 第1予備真空処理室
- 32 第2予備真空処理室
- 40 ローダ室
- 41 第1移載装置
- 41B ハンド（真空吸着手段を有する）
- 42 載置部
- 43 位置決め装置

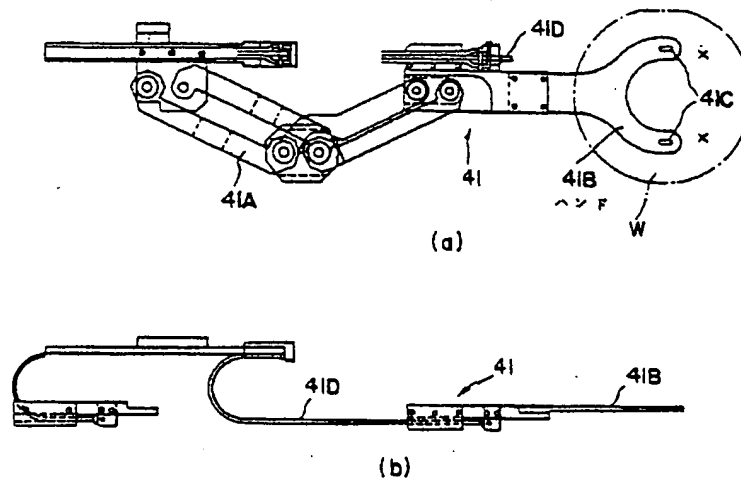
【図3】



【図1】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.
